

Bedienungsanleitung

Teilentladungsmessgerät PD 4010 L

Stand: 04.08.2021



SPS electronic GmbH
Eugen-Bolz-Straße 8, 74523 Schwäbisch Hall

Telefon: +49 791 20 212 - 0
Fax: +49 791 20 212 - 999

e-mail: info@spselectronic.com
Internet: www.spselectronic.com

Inhalt

1	Einleitung	5
1.1	Was ist eine Teilentladungsmessung?	6
1.2	Technischer Hintergrund	6
2	Technische Daten	8
2.1	Aufbau des Gerätes	9
2.1.1	Rückseite	9
3	Bedienung	10
3.1	Übersicht	10
3.2	Teilentladungsmessung bei der Hochspannungsprüfung	10
3.2.1	Darstellung während der Hochspannungsprüfung	11
3.3	Teilentladungsmessung bei der Stoßspannungsprüfung	12
3.3.1	Darstellung bei der Stoßspannungsprüfung	13
3.4	Einstellungen	14
3.4.1	Register "ST3800"	14
3.4.2	Register "PD4000"	15
Anhang		17
A	Mikrowellenantenne MW 40	17
A-1	Technische Daten	18
A-2	Funktionsbeschreibung	19
B	Aktive Leitungskopplung HW 40	20
B-1	Technische Daten	21
B-2	Funktionsbeschreibung	22

1 Einleitung

Mit einem Teilentladungsmessgerät von SPS electronic können Sie Qualitätsmängel an Wicklungen aufdecken, die mit einem herkömmlichen Stoßspannungsprüfgerät alleine nicht erkennbar sind. Das Teilentladungsmessgerät PD 4010L ist immer die erste Wahl, um die Qualität Ihrer Wicklungsgüter sicherzustellen.

Die topmodernen Teilentladungsmessgeräte PD 4010L sind die optimale Wahl für Ihre Produktion oder den Einsatz im Labor. Sowohl beim Surge Test als auch beim Hochspannungstest sind die Geräte mit drei unterschiedlichen, aktiven Sensoren verwendbar. Es können gleichzeitig 2 Sensoren zur Anwendung kommen. Damit sind auch unter erschwerten Rahmenbedingungen, z.B. im industriellen Umfeld, reproduzierbare Messungen sichergestellt.

Modern – effizient – intuitiv

Als Systemgerät enthält das PD 4010L kein eigenes Display, sondern wird im Systemeinsatz von einem angeschlossenen Remote-PC gesteuert. Dadurch bietet das PD 4010L dank der selbsterklärenden Oberfläche der Fernbedienungssoftware DAT3805 maximalen Komfort und Bedienkomfort. Auf diese Weise lässt sich ganz intuitiv eine nahezu unbegrenzte Anzahl von Prüfprogrammen mit vollautomatischen Prüfplänen erstellen.

Surge Test und Hochspannungsprüfung

Die Teilentladungsmessgeräte PD 4010L verfügen über eine Vielzahl an Hardware- und Software-schnittstellen zur Einbindung von externen Geräten für Surge Test und Hochspannungsprüfungen – und passen sich somit Ihren individuellen Gegebenheiten an. In das Gerät integriert ist außerdem ein hochgenaues, potentialfreies Hochspannungsmessgerät, das sowohl eine 4-Leiter-Messung, als auch eine Synchronisierung der Mess- und Prüfgeräte ermöglicht. Für die Systemintegration haben Sie die Qual der Wahl: ob USB, Ethernet / LAN, RS 232 oder 24 VDC – das PD 4010L ist jederzeit einsatzbereit!

Auf die Sensoren kommt es an!

Wie bei allen Messsystemen ist die Erfassung der Nutzsignale das wichtigste Glied in der Messkette. Nur Signale, die erfasst sind, können verstärkt und ausgewertet werden. Deshalb handelt es sich bei allen drei Sensoren, die für das PD 4010L zur Verfügung stehen, um aktive Messsysteme mit integriertem Verstärker und Bandpassfilter. Erst nach der Signalaufbereitung direkt am Sensor erfolgt die Übertragung durch lange Kabel. Für die Auskopplung der Signale stehen induktive und kapazitive Sensoren mit aktiver Signalaufbereitung zur Verfügung. Besonderes Augenmerk gilt der zusätzlich verwendbaren Mikrowellenflachantenne – ebenfalls mit aktiver Signalaufbereitung. Durch den schmalbandigen Bandpassfilter mit einer Mittenfrequenz von 1,57 GHz (GPS Systeme) werden Störsignale weitestgehend ausgeblendet.

Mit seiner klassischen Größe von 19" / 2 HE eignen sich die Geräte optimal für die direkte Integration in einen Systemschrank. Die ebenfalls bei SPS electronic erhältlichen Surge Tester und Hochspannungsprüfgeräte sind gleichermaßen für den Einbau in Systemschränke konstruiert. Die Kombination ergibt komplette Systeme für die Prüfung von induktiven Komponenten wie Motoren, Statoren, Rotoren etc. Mit dem als Zubehör lieferbaren Einschubgehäuse kann das PD 4010L auch problemlos als Tischgerät verwendet werden.

1.1 Was ist eine Teilentladungsmessung?

Obwohl noch kein totaler Durchschlag in der Isolation stattfindet, weisen Teile der Isolation schon partielle Durchschläge auf. Diese Teilentladung gilt es zu messen. Zur Erfassung der Teilentladung dient eine TE-Antenne oder ein in die Prüflleitungen integrierter Leitungskoppler. Die hochfrequente Mess- und Filtertechnik macht das Prüfsystem extrem stabil gegen Störungen. Die Teilentladungsprüfung ist daher bestens für den Einsatz in der Fertigung geeignet. Die TE-Prüfung an einer Statorwicklung erfolgt mit einer aktiven Mikrowellenantenne. Zur TE-Prüfung an einem vollständig geschlossenen Motor kommt ein spezieller Leitungskoppler zum Einsatz. Beide Messvarianten lassen sich einzeln oder in Kombination verwenden.



Teilentladungsmessgerät PD 4010L mit aktiver Mikrowellenantenne.

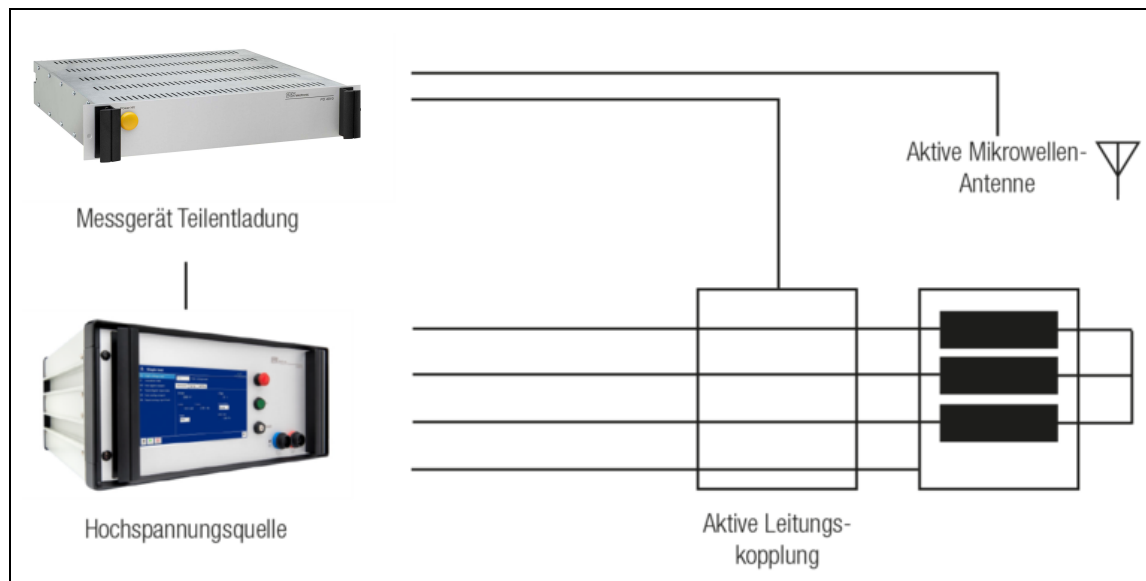
1.2 Technischer Hintergrund

Es ist seit einigen Jahren Stand der Technik, dass elektrische Maschinen mit PWM-Umrichtern betrieben werden. Durch diese Technik gibt es höhere Spannungsspitzen, die zu Teilentladungen führen können – die Lebensdauer der Maschinen verkürzt sich deutlich.

Die Teilentladung ist kein kontinuierlicher Vorgang. Erst ab einer bestimmten Spannung kommt es zu den Entladungen (Einsetzspannung = PDIV) und nach einer Hysterese, bei reduzierter Spannung, setzt der Effekt wieder aus (Aussetzspannung = PDEV). Diese Spannungswerte sind typisch und können deshalb als Qualitätsmerkmal Anwendung finden. Die Entladungen mit sehr steilen Spannungsspitzen erzeugen Störungen im breitbandigen Frequenzband von 50 MHz bis 3 GHz und mehr. Es ist möglich, diese Signale kabelgebunden (Prüflingsleitungen), kapazitiv oder induktiv auszukoppeln. Durch die Prüflingsleitungen und durch die Auskopplung werden die Nutzsignale gedämpft. Bei Frequenzen über 400 MHz sind die messtechnischen Grenzen erreicht. Vorteil dieser kabelgebundenen Signalerfassung ist, dass auch gekapselte Prüflinge (wie fertige Motoren) geprüft werden können und das Messsignal nicht von äußeren Einflüssen beeinflusst wird.

Eine bessere Möglichkeit ist die Teilentladung mit einer Mikrowellenantenne zu erfassen. Diese Antenne muss aktiv sein, da die hochfrequenten Signale direkt an der Antenne aufbereitet werden müssen, um dann über ein Kabel zum Auswertegerät zu gelangen. Damit Störungen, die kein Nutzsignal sind, weitgehend ausgeblendet werden, muss dieses Konzept über einen schmalbandigen Bandpassfilter verfügen. Bei offenen Prüflingen (Spulen, Statoren, Rotoren etc.) liefert dieses Konzept die besseren Ergebnisse.

Auch Kombinationen der beiden Konzepte zur Signalauskopplung sind möglich und verbessern die Unterdrückung von Störsignalen, die in allen Produktionslinien vorhanden sind. Die Messungen sind sowohl für Hochspannungsprüfungen als auch für Surge Test anwendbar.



Einzigartige Kombination von Teilentladungsprüfung mit gleichzeitiger Kopplung über Richtantenne und über Leitungskopplung. Für Motoren und Statoren gleichermaßen geeignet.

Das Konzept

Das Teilentladungsmessgerät PD 4010L ist standalone verwendbar. Mit den vorhandenen Hardware- und Softwareschnittstellen ist ein direkter Betrieb mit Hochspannungsprüfgeräten und Surge Testern möglich. Das im PD 4010L eingebaute Hochspannungsmessgerät ergänzt Systeme mit einer echten 4-Leiter-Technik. Die Hochspannung wird potentialfrei direkt am Prüfling gemessen und steht sowohl als Messwert, als auch für die Phasenlage des Signals zur Verfügung. Die Kombination der Geräte ergibt ein vollständiges System zur Messung von Teilentladungen bei Hochspannungsprüfung und Surge Test, Hochspannungsprüfung, Isolationsmessung und Surge Test. Selbstverständlich sind alle Komponenten vollelektronisch und durch die Weitspannungsversorgung weltweit einsetzbar.

Ein weiterer, ausschlaggebender Vorteil des PD 4010L sind seine beiden unabhängigen Messkanäle. Dies ermöglicht die Kombination von unterschiedlichen Konzepten für die Messsignalerfassung. Die Kanäle können auch zur dynamischen Messung der am Prüfling anliegenden Spannung verwendet werden. Die Mikrowellenflachantenne SE 40-m verfügt über einen aktiven, extrem schmalbandigen Filter mit einer Mittenfrequenz von 1,57 GHz. Dieses Konzept hat den Vorteil, dass bei dieser Frequenz keine weiteren Störsignale vorhanden sind, da diese weltweiten GPS Frequenzen vorbehalten sind. Des weiteren stehen kostengünstig hervorragende Bauteile zur Verfügung. Versorgt werden alle aktiven Sensoren über das Koaxialkabel zum Prüfgerät. Die Leitungslänge ist dabei völlig unproblematisch.

2 Technische Daten

Maße und Gewicht	
Breite / Tiefe / Höhe	PD 4010L: ca. 483 / 430 / 89 mm (19" / 2 HE)
Gewicht	ca. 11,5 kg (PD 4010L)

Umgebung	
Temperatur	Betrieb: 15 °C – 40 °C Lagerung: 5 °C – 60 °C
Luftfeuchtigkeit	max. 70 % (nicht kondensierend)

Anschlussdaten	
Netzversorgung	Wide Range 90-253 V / 50-60 Hz
Leistungsaufnahme	max. 100 VA

Eingang HF	
Kanal / Sensor A	TNC Buchse 50 Ω Impedanz ± 20 V peak max.
Kanal / Sensor B	TNC Buchse 50 Ω Impedanz ± 20 V peak max. / oder umschaltbar auf 1 MΩ, 15 pF für externen Spannungsteiler

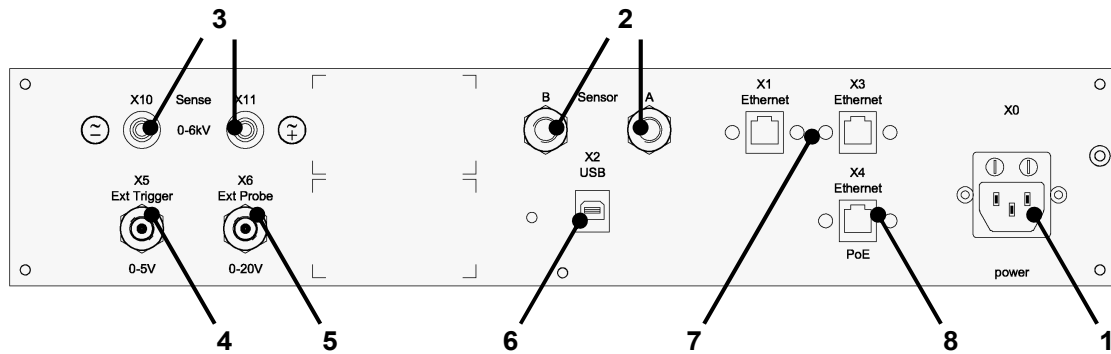
Messung HF	
Frequenzbereich	1 bis 2 GHz Breitband
Empfindlichkeit	ca. -90 bis -30 dBm
Dämpfung im Sperrbereich	120 dB
Zeitbasis	1 ns (1 GS / s)
Anstiegszeit	3,5 ns
Speicher	256 MS

Eingang HV	
Spannungsmessung	5.500 V AC / 6.000 V DC
Eingangsimpedanz	2 x 90 MΩ gegen Erde, potentialfrei nach EN 50191
Differenzstastkopf	abs. max. 18 kV peak, < 100 Hz

Auswertung über PC-Software DAT	
Automatische Auswertung von:	<ul style="list-style-type: none"> • Grenzwert TE • Grenzwert TE mit Phasenlage • PDIV Einsetzspannung • PDEV Aussetzspannung • RPDIV Reproduzierbare Einsetzspannung • RPDEV Reproduzierbare Aussetzspannung

2.1 Aufbau des Gerätes

2.1.1 Rückseite



- 1 Netzanschluss und Netzschalter
- 2 TNC-Anschlüsse Sensor A / B, zum Anschluss der externen Antennen MW40 / HW40
- 3 Sense-Anschlüsse, zur Rückmessung der externen Hochspannung
- 4 Anschluss für externen Trigger (für Triggersignal vom Surgetester ST3810)
- 5 Anschluss für externe Sonde
- 6 USB-Anschluss, vom PicoScope zum PC
- 7 X1 + X3: Ethernet-Anschlüsse für allgemeine Gerätekommunikation
- 8 X4 (PoE): Ethernet-Anschluss für die "US40" Umgebungssensor-Box

3 Bedienung

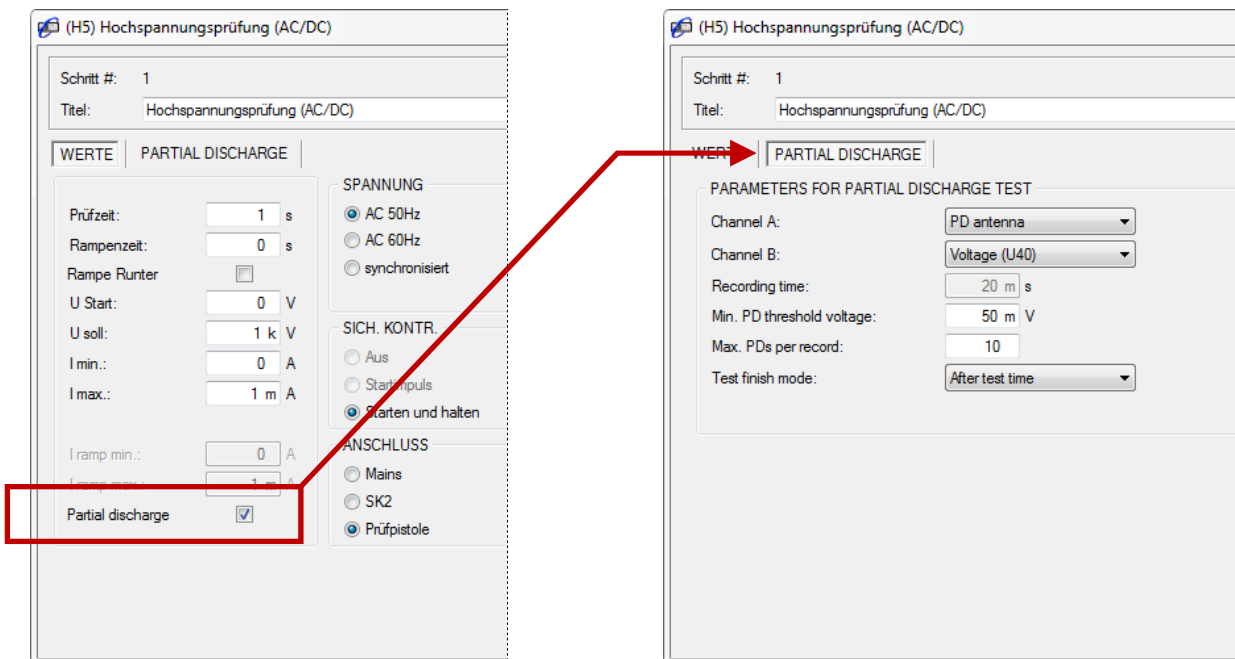
3.1 Übersicht

Die Bedienung des Gerätes erfolgt vollständig über die DAT3805-Software auf dem angeschlossenen PC. Informationen zur generellen Bedienung und Anwendungskonzepten entnehmen Sie bitte der separaten Anleitung zur DAT3805-Software.

Im folgenden sind die zusätzlichen Optionen beschrieben, die die Teilentladungsprüfungen mit dem PD4010L betreffen.

3.2 Teilentladungsmessung bei der Hochspannungsprüfung

Im Prüfschritt H5 kann mit dem Kontrollkästchen "Partial discharge" die Teilentladungsmessung während der Hochspannungsprüfung aktiviert werden.



Channel A / Channel B:

PD antenna – aktiviert die Messung über eine angeschlossene Antenne MW40 / HW40

Probe – aktiviert die Messung über einen angeschlossenen externen Spannungsteiler

Voltage (U40) – aktiviert die Spannungsrückmessung über die Sense-Eingänge X10/X11.

Recording time:

Wird nur zur Info angezeigt. Die Messdauer für die einzelnen Datensätze der Teilentladungsmessung ist immer eine Sinuswelle der AC-Prüfspannung, also 20ms bei 50Hz bzw. 16.6ms bei 60Hz.

Min. PD threshold voltage:

Dieser Wert legt fest, ab welcher Stärke ein einzelner Ausschlag als Teilentladung gewertet wird.

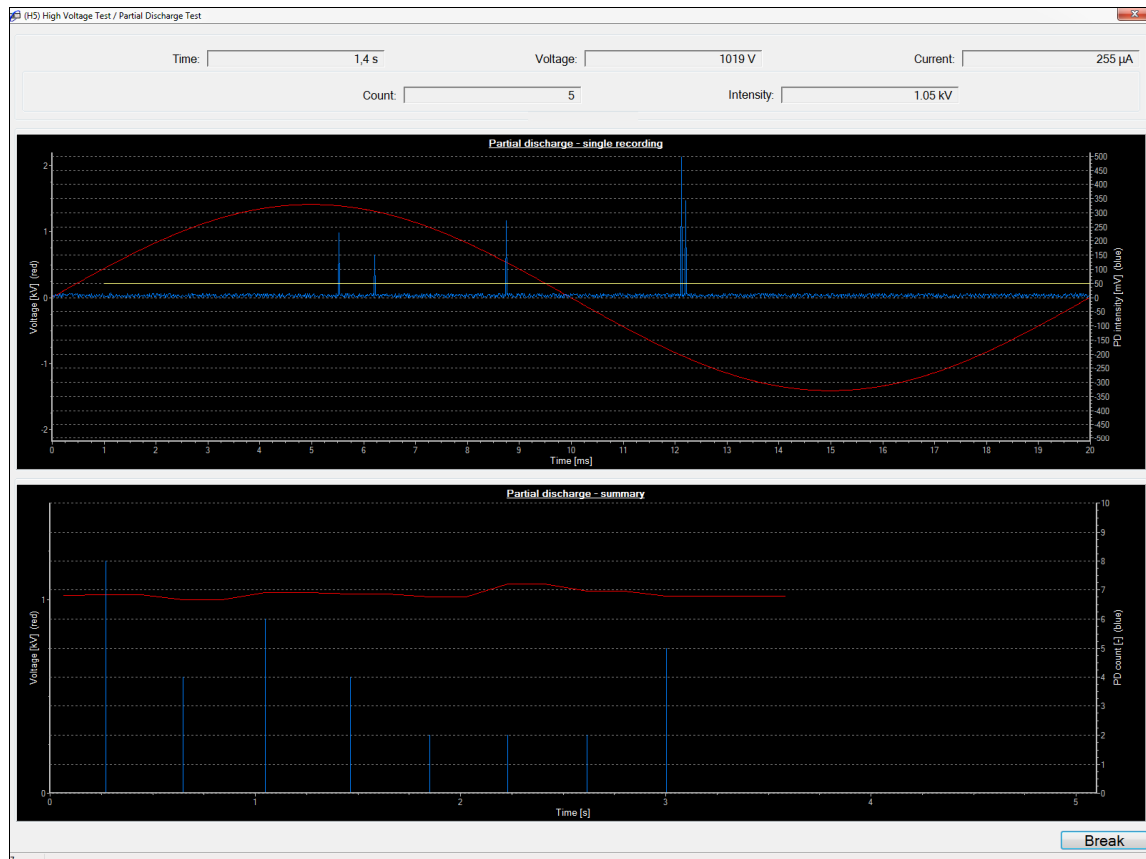
Max. PDs per record:

Dieser Wert legt fest, wie viele Teilentladungen innerhalb eines Messintervalles maximal auftreten dürfen, damit der Prüfschritt noch als "Gut" gewertet wird.

Test finish mode:

Dies legt fest, ob die H5-Prüfung sofort abgebrochen wird, wenn ein Teilentladungsfehler auftritt ("On failure"), oder ob die Fehlereauswertung erst nach Ablauf der kompletten Prüfzeit erfolgt ("After test time").

3.2.1 Darstellung während der Hochspannungsprüfung



Während der Prüfung werden die folgenden Informationen dargestellt:

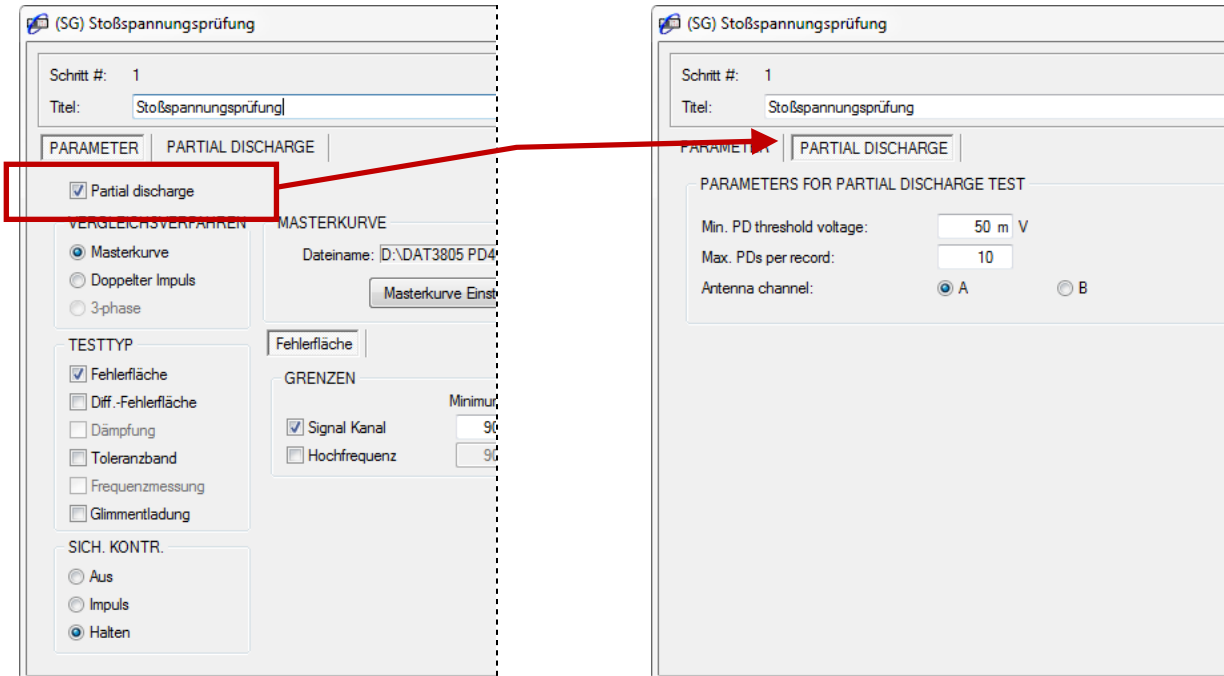
Zahlenfeld oben: verbleibende Prüfzeit, aktuelle Prüfspannung, aktueller Stromfluss,
Anzahl und Intensität der Teilentladungen (im aktuellen Messintervall)

Obere Grafik: die rote Kurve ist die Sinuskurve der AC-Prüfspannung im aktuellen Messintervall
Der blaue Graph zeigt die Messwerte der Teilentladungen, die gelbe Linie markiert den Teilentladungs-Grenzwert

Untere Grafik: hier wird der Gesamtverlauf über die Prüfzeit der Hochspannungsprüfung dargestellt. Rot ist der Wert der Prüfspannung, Blau zeigt die Anzahl der festgestellten Teilentladungen im jeweiligen Messintervall.

3.3 Teilentladungsmessung bei der Stoßspannungsprüfung

Im Prüfschritt SG kann mit dem Kontrollkästchen "Partial discharge" die Teilentladungsmessung während der Stoßspannungsprüfung aktiviert werden.



Min. PD threshold voltage:

Dieser Wert legt fest, ab welcher Stärke ein einzelner Ausschlag als Teilentladung gewertet wird.

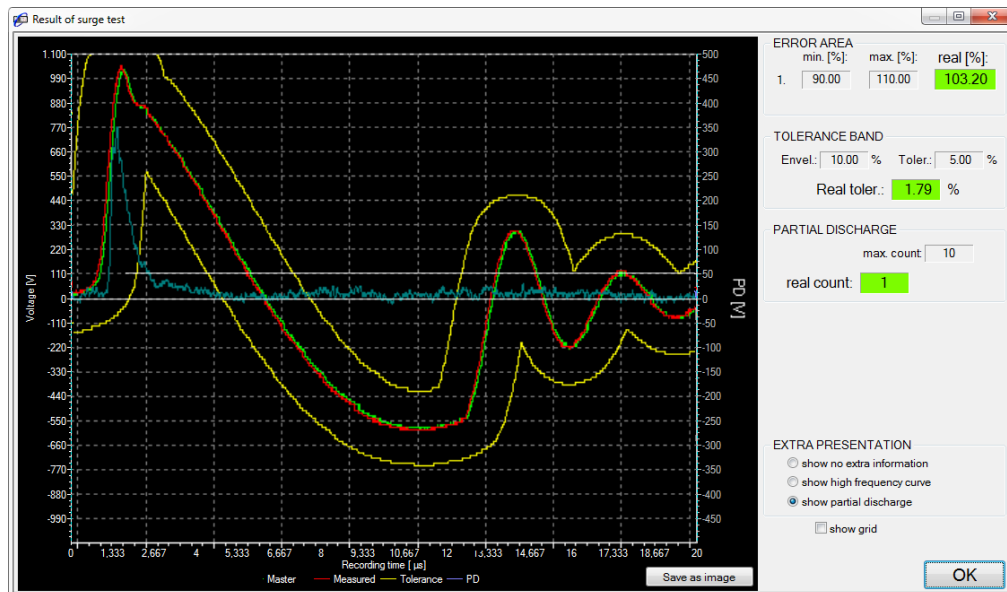
Max. PDs per record:

Dieser Wert legt fest, wie viele Teilentladungen innerhalb eines Messintervalles maximal auftreten dürfen, damit der Prüfschritt noch als "Gut" gewertet wird.

Antenna channel:

Bei der Stoßspannungsprüfung kann *entweder* Kanal A oder Kanal B zur Messung benutzt werden.

3.3.1 Darstellung bei der Stoßspannungsprüfung

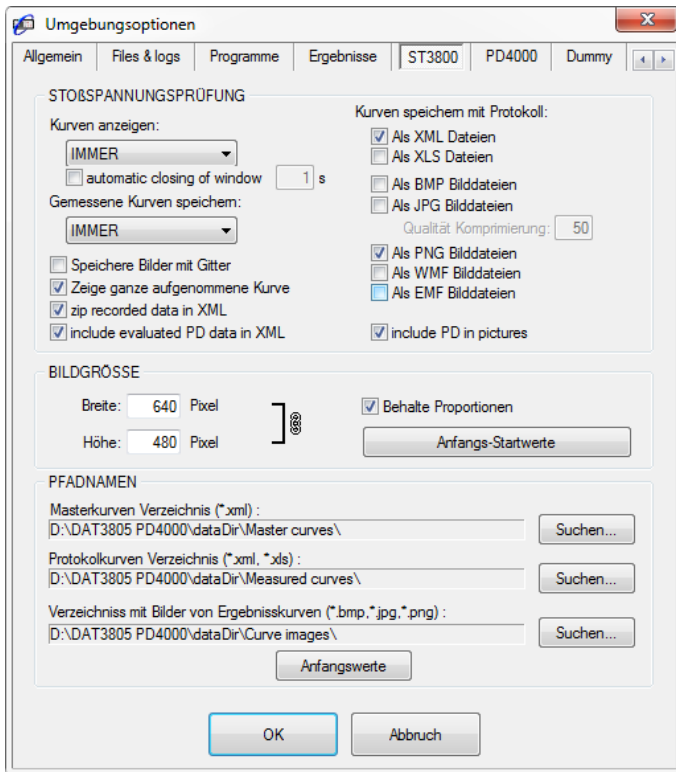


Nach Durchführen der Stoßspannungsprüfung werden im Grafikbereich die gemessene Kurve im Vergleich zur Masterkurve angezeigt, ggf. die Hüllkurve, sowie der Verlauf der Teilentladungsmessung. Im rechten Teil des Fensters erfolgt die numerische Anzeige der Messwerte.

3.4 Einstellungen

Unter *Einstellungen / Umgebung* befinden sich zusätzliche Einstellungen, wie die Daten über die Teilentladungen gespeichert werden.

3.4.1 Register "ST3800":



Im Register "ST3800" gibt es die folgenden zusätzlichen Optionen:

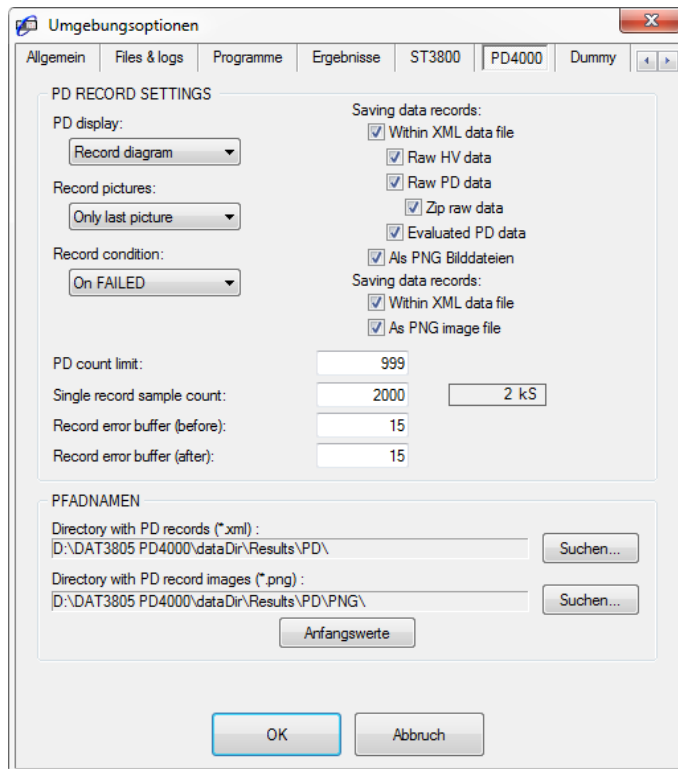
"include evaluated PD data in XML"

Hiermit werden die ausgewerteten Daten der Teilentladungen in das XML-Protokoll der Stoßkurve mit aufgenommen.

"include PD in pictures"

Wenn die Stoßkurven zusätzlich als Bilddatei gespeichert werden, werden auch hier die Messung der Teilentladungen in das Bild mit aufgenommen.

3.4.2 Register "PD4000"



In diesem Register erfolgen die Einstellungen, wie und welche Daten bei der Hochspannungsprüfung gespeichert werden.

PD display: legt fest, welche Grafik während einer Hochspannungsprüfung angezeigt wird: (vgl. S. 11)

Record diagram – zeigt nur die Graphen der einzelnen Messintervalle,

Summary diagram – zeigt nur den Graphen des Prüfverlaufes,

Both diagrams – zeigt beide Graphen zugleich an,

Only values (no diagram) – zeigt nur die numerischen Werte an.

Record pictures: Legt fest – falls das Speichern der Graphen als PNG-Bilder aktiviert ist – wieviele Bilder im Fehlerfall gespeichert werden. Entweder nur das letzte Bild im Moment des Fehlerfalles, oder eine Serie von Bildern vor und nach dem Fehlerfall (gemäß "Record error buffer before/after" weiter unten).

Record condition: Legt fest, ob die XML-Daten und/oder PNG-Bilder nur bei "GUT", nur bei "FEHLER", oder "Immer" oder "Nie" gespeichert werden sollen.

Saving data records:

Hier wird festgelegt, ob und welche Daten in den XML-Dateien aufgenommen werden. Sowohl die Werte der HV-Spannung als auch der PD-Teilentladungen können als "RAW data" gespeichert werden (ggf. für eine spätere detaillierte Auswertung), mit "evaluated PD data" wird nur die Kurzfassung der ausgewerteten Daten geschrieben.

Mit dem Kontrollkästchen "As PNG image file" wird aktiviert, dass die Bilder auch als Grafiken gespeichert werden (obere Option für "Record diagram", untere Option für "Summary diagram").

Ganz unten können die Ablageordner für die XML-Dateien und PNG-Bilder festgelegt werden.

Anhang

A Mikrowellenantenne MW 40

Aktive Mikrowellenantenne zur Erfassung
von Teilentladungen im SHF-Bereich



A-1 Technische Daten

MW 40	
Mittelfrequenz	1575,5 MHz \pm 0,5 MHz
Empfänger-Kanalbreite	2,4 MHz
Eingangsspegel min. max.	min.: -90 dBm / 3 dB max.: +27 dBm
Kanalselektion	90 dB \pm 65 MHz
Videobandbreite	2 MHz
Puls-Demodulationsflanken	300 ns 10 % / 90 %
Empfängerdynamik	60 dB
Videoausgangspegel	1,5 V / 50 Ω / Scope 1 M Ω AC
Antenne / H-Feldschleife	90° / 1 dB Öffnungswinkel
Stromversorgung	
Phantomspeisung / Ausgang	DC +24 V / 60 mA interner Verpolungsschutz
Anschlüsse	
VHF-Antenne	SMB-f / 50 Ω intern
Videoausgang	TNC-f / 50 Ω
Umgebungstemperatur	
Betrieb	0 ... +50°C
Lagerung	-20 ... +80°C
Gehäuse	
Material	Polycarbonat
Maße	145,0 x 128,5 x 70,0 mm (B x H x T) T = 83,5 mm über Anschlüsse
Gewicht	0,650 kg

A-2 Funktionsbeschreibung

Die aktive Mikrowellenantenne dient zum Aufspüren und zur berührungslosen Pegelbestimmung von Teilentladungs-(TE-) Impuls-Spektren. Die mit Hoch-spannungspulsen belasteten Isolierstoffe generieren ein elektrisches (TE-) Feld, das im SHF-Frequenzbereich ohne Störungen durch die Hochspannungsquelle messbar ist.

Die aktive Mikrowellenantenne arbeitet nach der Filtermethode ohne Überlagerungssoszillator. Die passive Filterfrequenz liegt im 1575 MHz-Bereich (SHF). Durch die Reihenschaltung von zwei rauscharmen Verstärkern und drei passiven 4-Pol-Filtern wird eine Grenzempfindlichkeit von -90 dBm erreicht. Der nachgeschaltete logarithmische Verstärker (log.-Amp.) ermöglicht einen Messbereich von 60 dB. Mit einer Kaskade von Spitzendetektoren im log.-Amp. wird das (TE-) Signal demoduliert und zusätzlich der logarithmische Eingangsbereich in einen linearen Spannungsbereich komprimiert. Die maximale Ausgangsspannung von 1,5 Volt ermöglicht eine Messdynamik von 60 dB.

Für eine rauscharme Oszilloskopdarstellung ist ein Video-Tiefpassfilter am Ausgang des log.-Amp. aktiviert. Die Grenzfrequenz für den demodulierten Videoausgang liegt bei 2 MHz. Zur Anpassung an den 50 Ω -Videoausgang ist ein Operationsverstärker nachgeschaltet.

Die Empfangsantenne ist eine H-Feld-Sonde mit Reflektor (Lambda-Schleife). Sie ist bis zu einem Abstand von 4x-Lambda zur Signalquelle zirkular polarisiert (reaktives Nahfeld). Der 1 dB-Öffnungswinkel liegt bei ca. 90° zur Antennenfläche.

Die +24 V-Betriebsspannung ist über einen DC-Filter mit Verpolungsschutz an den Videoausgang geschaltet (Phantom-Speisung). Der interne +5 V-Schalt-regler für die Empfängerplatine liefert die gesamte Spannungsversorgung bei einem Strom von 60 mA / 24 V. Zum Betrieb der aktiven Mikrowellenantenne MW 40 ist ein 100 MHz-Oszilloskop mit gefilterter +24 V-Signalwegspannung vorgesehen.

B Aktive Leitungskopplung HW 40

Aktive Leitungskopplung zur kabelgebundenen Erfassung
von Teilentladungen im VHF-Bereich



B-1 Technische Daten

HW 40	
Mittenfrequenz	317 MHz \pm 1 MHz
Empfänger-Kanalbreite	13 MHz
Eingangsspegel min. max.	min.: -90 dBm / 3 dB max.: +27 dBm
Kanalselektion	90 dB \pm 35 MHz
Videobandbreite	2 MHz
Puls-Demodulationsflanken	300 ns 10 % / 90 %
Empfängerdynamik	60 dB
Videoausgangsspegel	1,2 V / 50 Ω / Scope 1 M Ω AC
Antenne / H-Feldschleife	2 x 120° / 1 dB Öffnungswinkel
Stromversorgung	
Phantomspeisung / Ausgang	DC +24 V / 48 mA interner Verpolungsschutz
Anschlüsse	
VHF-Antenne	2 x SMA-f / 50 Ω
Videoausgang	SMA-f / 50 Ω
Umgebungstemperatur	
Betrieb	0 ... +50°C
Lagerung	-20 ... +80°C
Gehäuse	
Material	Aluminium-Druckguss
Maße	126,5 x 50,0 x 25,5 mm (L x B x H) B = 60,0 über Anschlüsse
Gewicht	0,190 kg
Montagebohrungen	4 x \varnothing 4,0 mm Langloch / 113,0 x 25,0 mm

B-2 Funktionsbeschreibung

Die aktive Kabelauskopplung HW40 dient zum Aufspüren und zur berührungslosen Pegelbestimmung von Teilentladungs-(TE-) Impuls-Spektren. Die mit Hochspannungspulsen belasteten Isolierstoffe generieren ein elektrisches (TE-) Feld, das im VHF-Frequenzbereich ohne Störungen durch die Hochspannungsquelle messbar ist.

Die aktive Kabelauskopplung HW40 arbeitet nach der Filter-Methode ohne Überlagerungssoszillator. Die passive Filterfrequenz liegt im 300 MHz-Bereich (VHF). Durch die 1 dB-Filterbandbreite von 13 MHz werden für die Demodulation maximal 80 ns Pulsflanken erfasst. Durch die Reihenschaltung von zwei rauscharmen Verstärkern und drei passiven 4-Pol-Filtern wird eine Grenzepfindlichkeit von -90 dBm erreicht. Der nachgeschaltete logarithmische Verstärker (log.-Amp.) ermöglicht einen Messbereich von >60 dB. Mit einer Kaskade von Spitzendetektoren im log.-Amp. wird das (TE-) Signal demoduliert und zusätzlich der logarithmische Eingangspegelbereich in einen linearen Spannungsbereich komprimiert.

Die lineare Auflösung entspricht 20 mV/dB. Der Spannungsbereich am Ausgang von 1,2 Volt ermöglicht damit eine Messdynamik von 60 dB.

Für eine rauscharme Oszilloskopdarstellung ist ein Video-Tiefpassfilter am Ausgang des log.-Amp. aktiviert. Die Grenzfrequenz für den demodulierten Videoausgang liegt bei 2 MHz. Zur Anpassung an den 50 Ω -Videoausgang ist ein Operationsverstärker nachgeschaltet.

Die Empfangsantenne ist eine H-Feld-Sonde (Lambda-Schleife). Durch den geschirmten Antennenleiter ist sie unempfindlich gegenüber ihrer Umgebung. Sie ist bis zu einem Abstand von 4x-Lambda zur Signalquelle zirkular polarisiert (reaktives Nahfeld). Der 1 dB-Öffnungswinkel liegt bei ca. 2x 120° zur Antennenfläche.

Die +24 V-Betriebsspannung ist über einen DC-Filter mit Verpolungsschutz an den Videoausgang geschaltet (Phantom-Speisung). Der interne +5 V-Schalt-regler für die Empfängerplatine liefert die gesamte Spannungsversorgung bei einem Strom von 48 mA / 24 V. Zum Betrieb der aktiven Kabelauskopplung HW 40 ist ein 100 MHz-Oszilloskop mit gefilterter +24 V-Signalwegspannung vorgesehen.

EU-Konformitätserklärung

EU Declaration of Conformity

Wir / we :

SPS electronic GmbH
The Electrical Safety Test Company
Eugen-Bolz-Straße 8
D-74523 Schwäbisch Hall

erklären hiermit, dass das nachfolgend genannte Gerät den einschlägigen grundlegenden Sicherheitsforderungen der EU-Richtlinien entspricht.

declare, that the following unit complies with all essential safety requirements of the EU Directives.

Geräteart:

Teilentladungsmessgerät

Description of device:

Partial Discharge Tester

Typ / Type :

PD 4010L

EU Richtlinien / EU Directives:



EG Maschinenrichtlinie 2006/42/EG mit Änderungen
EC Directive for machinery 2006/42/EC with amendments



EU Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
EU Directive for low voltage 2014/35/EU



EU Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU mit Änderungen
EU Directive electromagnetic compatibility 2014/30/EU with amendments

Angewandte harmonisierte Normen:

Applicable harmonized standards:

- EN 61 000-3-2; EN 61 000-3-3; EN 61 326; EN 50 191

Angewandte nationale Normen und technische Spezifikationen:

Applicable national standards and technical specifications:

20.07.2020

Datum / date:

SPS electronic
SPS electronic GmbH
Blätteräcker 18 • 74523 Schwäbisch Hall-Sulzdorf
Telefon 0 79 07 / 878-0 • Fax 0 79 07 / 878-99

ppa. Dipl. Ing. Stefan Ruhl

Dieser Konformitätserklärung unterliegt grundsätzlich nur das von uns gelieferte oder in Betrieb genommene Gerät. Für Änderungen und Erweiterungen ist der Betreiber verantwortlich und damit für die Sicherstellung der Übereinstimmung der veränderten Anlage mit der betreffenden EG-Richtlinie.

Subject to this declaration of conformity is the device as supplied or placed into operation by us.

The operator is responsible for subsequent alterations and extensions, and therefore has to ensure the altered unit complies with the corresponding EC directives.